

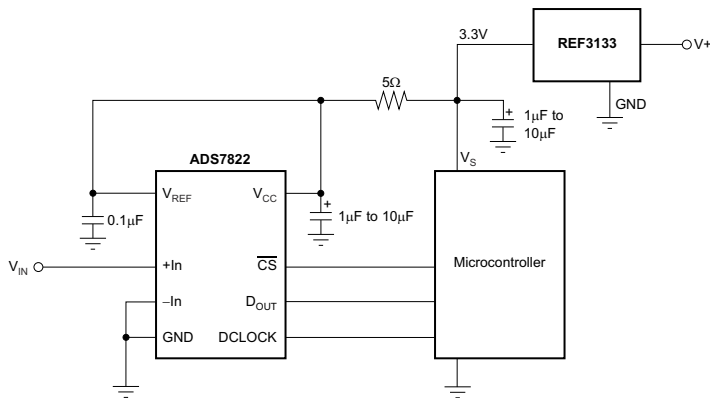
## REF31xx 15ppm/°C (最大值)、100μA、SOT-23 串联电压基准

### 1 特性

- 微型封装：SOT23-3
- 低压降：5mV
- 高输出电流：±10mA
- 高精度：0.2% (最大值)
- 低  $I_Q$ ：115μA (最大值)
- 出色的指定温漂性能：
  - 0°C 至 +70°C 范围内为 15ppm/°C (最大值)
  - -40°C 至 +125°C 范围内为 20ppm/°C (最大值)

### 2 应用

- 便携式、电池供电类设备
- 数据采集系统
- 医疗设备
- 手持测试设备



典型应用

### 3 说明

REF31xx 系列为高精度、低功耗、低压降串联电压基准，采用超小型 3 引脚 SOT-23 封装。

器件具有小尺寸和低功耗特性（典型值为 100 μA），专为便携式电池供电应用而设计。REF31xx 不需要负载电容器，可灌入或吸收高达 10mA 的输出电流。

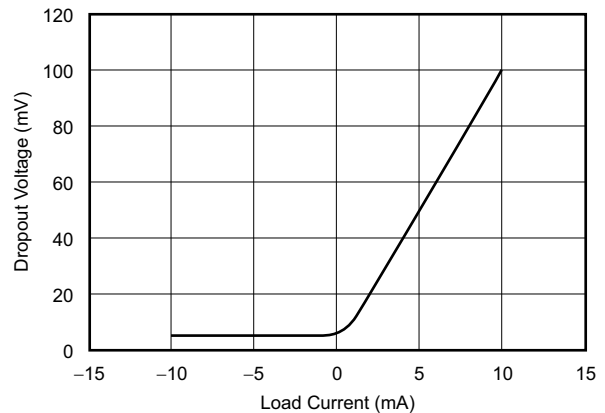
在无负载情况下，REF31xx 最低可在比输出电压高 5mV 的电源电压下运行。所有型号的额定宽工作温度范围均为 -40°C 至 +125°C。

#### 封装信息

器件型号	封装 <sup>(1)</sup>	封装尺寸 <sup>(2)</sup>
REF31xx	DBZ (SOT-23, 3)	2.92mm × 2.37mm

(1) 有关更多信息，请参阅节 11。

(2) 封装尺寸（长 × 宽）为标称值，并包括引脚（如适用）。



压降电压与负载电流间的关系



## 内容

<b>1 特性</b> .....	<b>1</b>	<b>7.4 器件功能模式</b> .....	<b>13</b>
<b>2 应用</b> .....	<b>1</b>	<b>8 应用和实施</b> .....	<b>16</b>
<b>3 说明</b> .....	<b>1</b>	8.1 应用信息.....	16
<b>4 器件比较表</b> .....	<b>3</b>	8.2 典型应用.....	16
<b>5 引脚配置和功能</b> .....	<b>4</b>	8.3 电源相关建议.....	18
<b>6 规格</b> .....	<b>5</b>	8.4 布局.....	18
6.1 绝对最大额定值.....	5	<b>9 器件和文档支持</b> .....	<b>20</b>
6.2 ESD 等级.....	5	9.1 器件支持.....	20
6.3 建议运行条件.....	5	9.2 接收文档更新通知.....	20
6.4 热性能信息.....	5	9.3 支持资源.....	20
6.5 电气特性.....	5	9.4 商标.....	20
6.6 典型特性.....	8	9.5 静电放电警告.....	20
<b>7 详细说明</b> .....	<b>11</b>	9.6 术语表.....	20
7.1 概述.....	11	<b>10 修订历史记录</b> .....	<b>20</b>
7.2 功能方框图.....	11	<b>11 机械、封装和可订购信息</b> .....	<b>21</b>
7.3 特性说明.....	11		

#### 4 器件比较表

产品	电压 (V)
REF3112	1.25
REF3120	2.048
REF3125	2.5
REF3130	3
REF3133	3.3
REF3140	4.096

## 5 引脚配置和功能

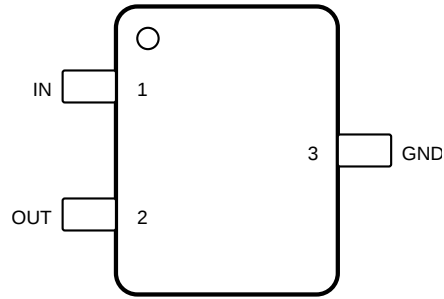


图 5-1. DBZ 封装 3 引脚 SOT-23 顶视图

表 5-1. 引脚功能

引脚		类型 <sup>(1)</sup>	说明
编号	名称		
1	IN	I	输入电源电压
2	OUT	O	基准输出电压
3	GND	—	接地

(1) I = 输入, O = 输出

## 6 规格

### 6.1 绝对最大额定值

在自然通风条件下的工作温度范围内测得 (除非另有说明) (1)

	最小值	最大值	单位
电源电压, V+ 至 V-		7	V
输出短路		持续	
工作温度	-55	135	°C
结温		150	°C
贮存温度, T <sub>stg</sub>	-65	150	°C

(1) 超出绝对最大额定值范围操作可能会导致器件永久损坏。绝对最大额定值并不表示器件在这些条件下或在建议的工作条件以外的任何其他条件下能够正常运行。如果超出建议运行条件但在绝对最大额定值范围内使用, 器件可能不会完全正常运行, 这可能影响器件的可靠性、功能和性能并缩短器件寿命。

### 6.2 ESD 等级

		值	单位
V <sub>(ESD)</sub> 静电放电	人体放电模型 (HBM), 符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 标准(1)	±2000	V
	充电器件模型 (CDM), 符合 JEDEC 规范 JESD22-C101(2)	±1000	

(1) JEDEC 文档 JEP155 指出: 500V HBM 时能够在标准 ESD 控制流程下安全生产。

(2) JEDEC 文档 JEP157 指出: 250V CDM 时能够在标准 ESD 控制流程下安全生产。

### 6.3 建议运行条件

在自然通风条件下的工作温度范围内测得 (除非另有说明)

	最小值	最大值	单位
V <sub>IN</sub> 输入电压	V <sub>REF</sub> + 0.05(1)	5.5	V
I <sub>LOAD</sub> 负载电流		25	mA
T <sub>A</sub> 工作温度	-40	125	°C

(1) REF3112 的最低电源电压为 1.8V。

### 6.4 热性能信息

热指标(1)	REF31xx		单位
	DBZ (SOT-23)		
	3 引脚		
R <sub>θJA</sub> 结至环境热阻	292.9		°C/W
R <sub>θJC(top)</sub> 结至外壳 (顶部) 热阻	124.4		°C/W
R <sub>θJB</sub> 结至电路板热阻	89		°C/W
ψ <sub>JT</sub> 结至顶部特征参数	11.4		°C/W
ψ <sub>JB</sub> 结至电路板特征参数	87.6		°C/W
R <sub>θJC(bot)</sub> 结至外壳 (底部) 热阻	—		°C/W

(1) 有关新旧热指标的更多信息, 请参阅 [半导体和 IC 封装热指标应用手册](#)。

### 6.5 电气特性

T<sub>A</sub> = 25°C、I<sub>LOAD</sub> = 0mA 且 V<sub>IN</sub> = 5V (除非另有说明)

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
REF3312(1) — 1.25V					

**REF31**

ZHDS174E - DECEMBER 2003 - REVISED APRIL 2026

**6.5 电气特性 (续)**
 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $I_{\text{LOAD}} = 0\text{mA}$  且  $V_{\text{IN}} = 5\text{V}$  (除非另有说明)

参数		测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
$V_{\text{OUT}}$	输出电压		1.2475	1.25	1.2525	V
	初始精度		-0.2%		0.2%	
输出电压噪声		$f = 0.1\text{Hz}$ 至 $10\text{Hz}$		17		$\mu\text{V}_{\text{PP}}$
		$f = 10\text{Hz}$ 至 $10\text{kHz}$		24		$\mu\text{V}_{\text{RMS}}$
<b>REF3120 - 2.048V</b>						
$V_{\text{OUT}}$	输出电压		2.0439	2.048	2.0521	V
	初始精度		-0.2%		0.2%	
输出电压噪声		$f = 0.1\text{Hz}$ 至 $10\text{Hz}$		27		$\mu\text{V}_{\text{PP}}$
		$f = 10\text{Hz}$ 至 $10\text{kHz}$		39		$\mu\text{V}_{\text{RMS}}$
<b>REF3125 - 2.5V</b>						
$V_{\text{OUT}}$	输出电压		2.495	2.5	2.505	V
	初始精度		-0.2%		0.2%	
输出电压噪声		$f = 0.1\text{Hz}$ 至 $10\text{Hz}$		33		$\mu\text{V}_{\text{PP}}$
		$f = 10\text{Hz}$ 至 $10\text{kHz}$		48		$\mu\text{V}_{\text{RMS}}$
<b>REF3130 - 3V</b>						
$V_{\text{OUT}}$	输出电压		2.994	3	3.006	V
	初始精度		-0.2%		0.2%	
输出电压噪声		$f = 0.1\text{Hz}$ 至 $10\text{Hz}$		39		$\mu\text{V}_{\text{PP}}$
		$f = 10\text{Hz}$ 至 $10\text{kHz}$		57		$\mu\text{V}_{\text{RMS}}$
<b>REF3133 - 3.3V</b>						
$V_{\text{OUT}}$	输出电压		3.2934	3.3	3.3066	V
	初始精度		-0.2%		0.2%	
输出电压噪声		$f = 0.1\text{Hz}$ 至 $10\text{Hz}$		43		$\mu\text{V}_{\text{PP}}$
		$f = 10\text{Hz}$ 至 $10\text{kHz}$		63		$\mu\text{V}_{\text{RMS}}$
<b>REF3140 - 4.096V</b>						
$V_{\text{OUT}}$	输出电压		4.0878	4.096	4.1042	V
	初始精度		-0.2%		0.2%	
输出电压噪声		$f = 0.1\text{Hz}$ 至 $10\text{Hz}$		53		$\mu\text{V}_{\text{PP}}$
		$f = 10\text{Hz}$ 至 $10\text{kHz}$		78		$\mu\text{V}_{\text{RMS}}$
<b>REF31xx ( REF3112、REF3120、REF3125、REF3130、REF3133、REF3140 )</b>						
$dV_{\text{OUT}}/dT$	输出电压温漂 <sup>(2)</sup>	$T_A = 0^\circ\text{C}$ 至 $70^\circ\text{C}$ 。		5	15	ppm/ $^\circ\text{C}$
		$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$ 。		10	20	
长期稳定性		0 到 1000 小时		70		ppm
线路调整率		$V_{\text{REF}} + 0.05^{(1)} \leq V_{\text{IN}} \leq 5.5\text{V}$		20	65	ppm/V
$dV_{\text{OUT}}/dI_{\text{LOAD}}$	负载调整率 <sup>(3)</sup>	拉电流 $0\text{mA} < I_{\text{LOAD}} < 10\text{mA}$ , $V_{\text{IN}} = V_{\text{REF}} + 250\text{mV}^{(1)}$		10	30	$\mu\text{V}/\text{mA}$
		灌电流 $-10\text{mA} < I_{\text{LOAD}} < 0\text{mA}$ , $V_{\text{IN}} = V_{\text{REF}} + 100\text{mV}^{(1)}$		20	50	
$dT$	热迟滞 <sup>(4)</sup>	首个周期		100		ppm
		附加周期		25		
$V_{\text{IN}} - V_{\text{OUT}}$	压降电压 <sup>(1)</sup>	$T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$ 。		5	50	mV
$I_{\text{LOAD}}$	输出电流		-10		10	mA

## 6.5 电气特性 (续)

$T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $I_{\text{LOAD}} = 0\text{mA}$  且  $V_{\text{IN}} = 5\text{V}$  (除非另有说明)

参数		测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
$I_{\text{SC}}$	短路电流	拉电流		50		mA
		灌电流		40		
接通稳定时间		在 $V_{\text{IN}} = +5\text{V}$ 、 $C_L = 0\ \mu\text{F}$ 条件下, 精度为 0.1%		400		$\mu\text{s}$
<b>电源</b>						
$V_S$	电压	$I_{\text{LOAD}} = 0$ , $T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$ 。	$V_{\text{REF}} + 0.05^{(1)}$		5.5	V
$I_Q$	静态电流	$I_{\text{LOAD}} = 0$ , $T_A = 25^\circ\text{C}$		100	115	$\mu\text{A}$
		$I_{\text{LOAD}} = 0$ , $T_A = -40^\circ\text{C}$ 至 $+125^\circ\text{C}$		115	135	

- (1) REF3112 的最低电源电压为 1.8V。
- (2) 使用逻辑框方法确定温度漂移。
- (3) 负载调节的典型值反映了使用强制触点和检测触点的测量；请参阅节 7.3.6。
- (4) 本数据表的节 8 中更详细地说明了热磁滞。

## 6.6 典型特性

$T_A = 25^\circ\text{C}$ 、输入电源  $V_{IN} = 5\text{V}$ ，且 REF3125 用于典型特性测量（除非另有说明）。

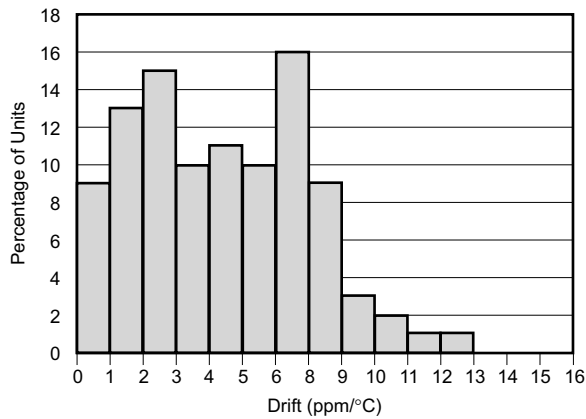


图 6-1. 温漂 (0°C 至 70°C)

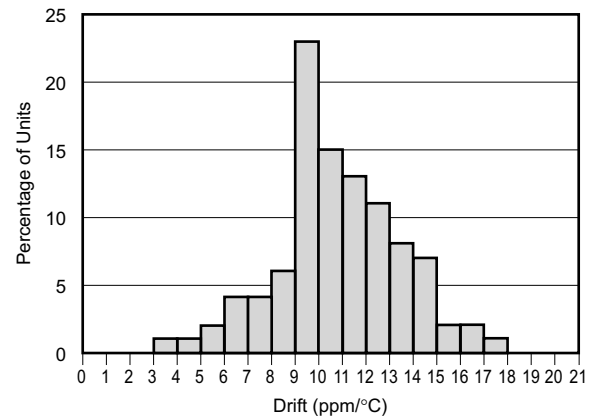


图 6-2. 温漂 (-40°C 至 +125°C)

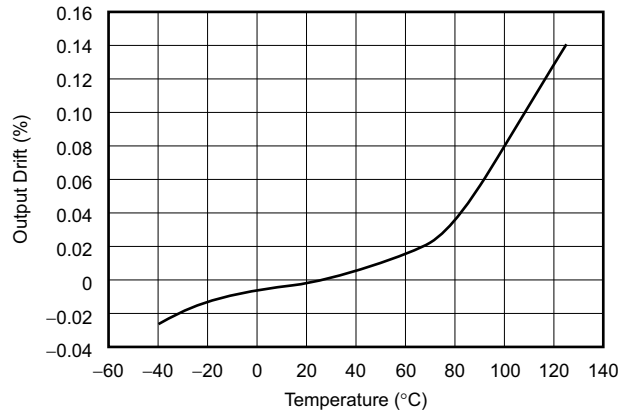


图 6-3. 输出电压与温度间的关系

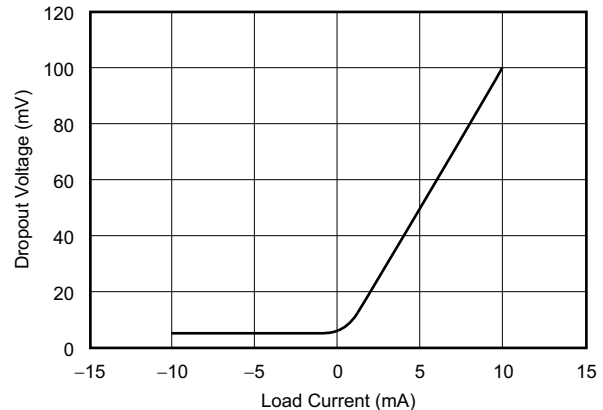


图 6-4. 压降电压与负载电流间的关系

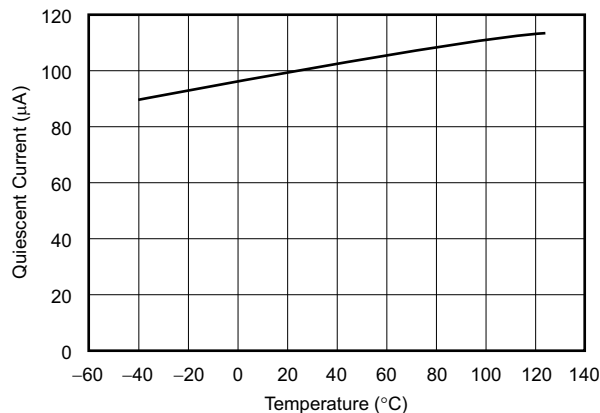


图 6-5. 静态电流与温度间的关系

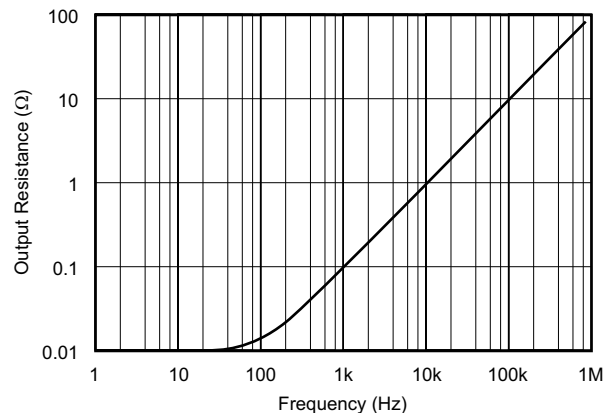


图 6-6. 输出阻抗与频率间的关系

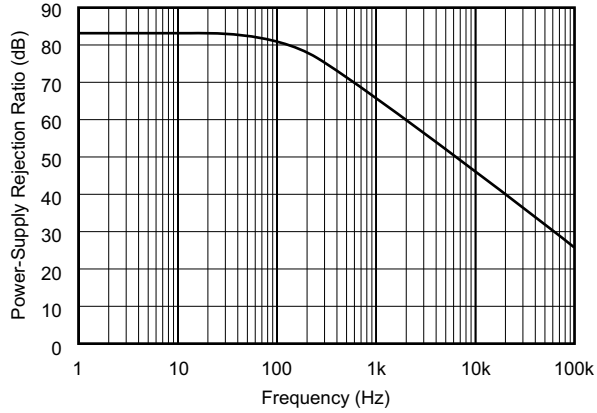


图 6-7. PSRR 与频率间的关系

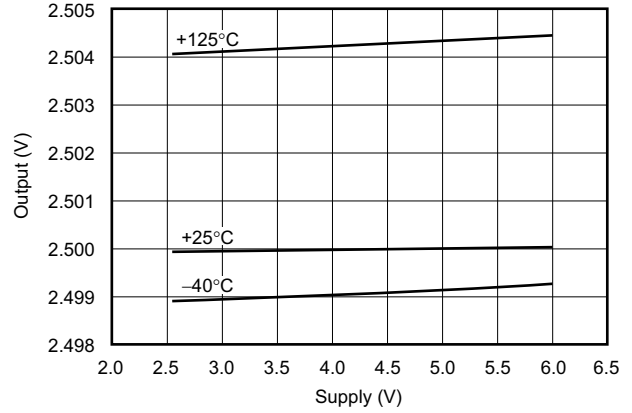


图 6-8. 输出与电源间的关系

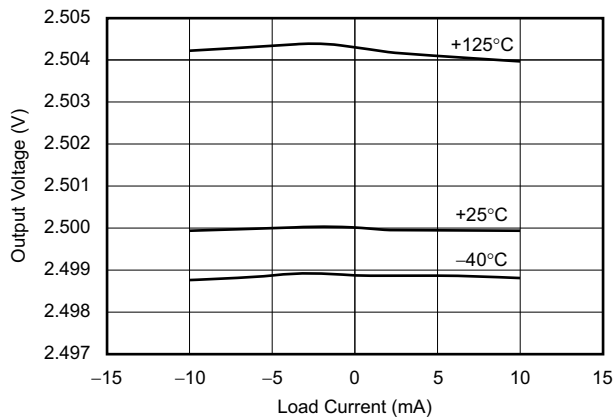


图 6-9. 输出电压与负载电流间的关系

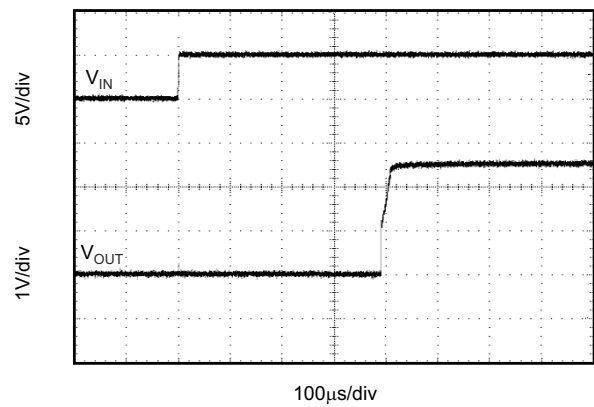


图 6-10. 阶跃响应、 $C_L = 0$ 、5V 启动

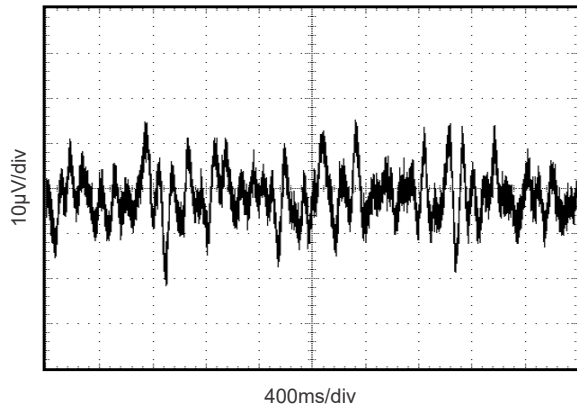


图 6-11. 0.1Hz 至 10Hz 噪声

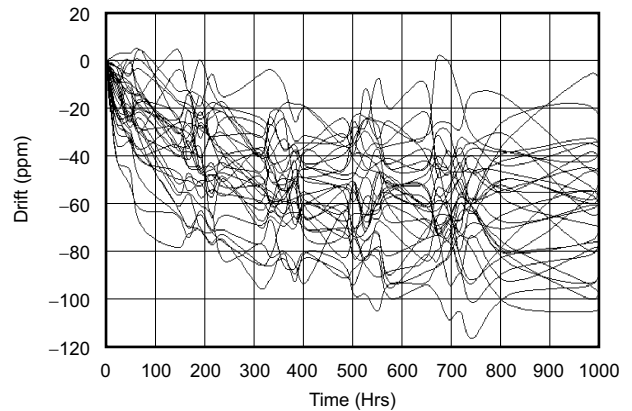


图 6-12. REF3112 长期稳定性

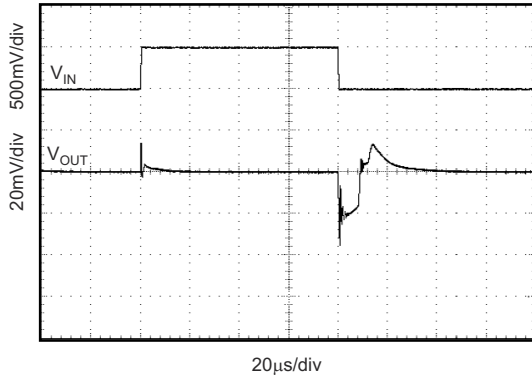


图 6-13. 线路瞬态  $C_L = 0\text{pF}$

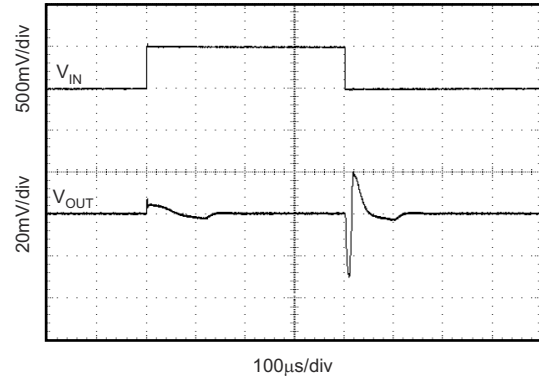


图 6-14. 线路瞬态  $C_L = 10\ \mu\text{F}$

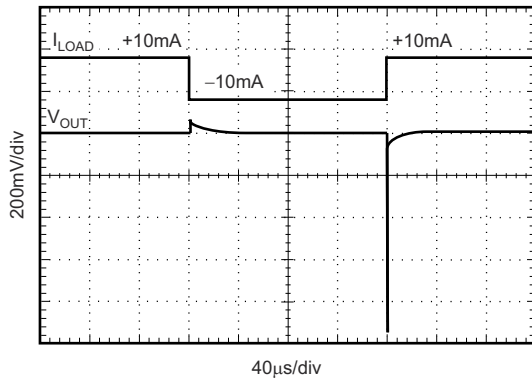


图 6-15. 负载瞬态  $C_L = 0\text{pF}$ 、 $\pm 10\text{mA}$  输出脉冲

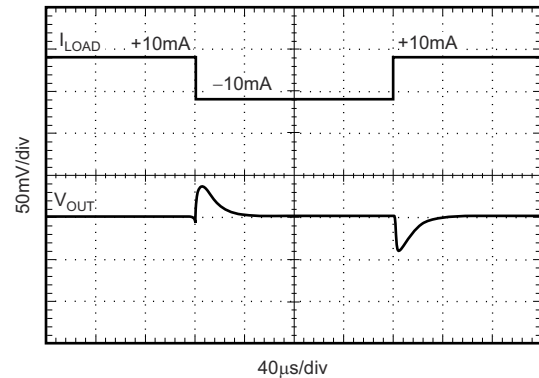


图 6-16. 负载瞬态  $C_L = 1\ \mu\text{F}$ 、 $\pm 10\text{mA}$  输出脉冲

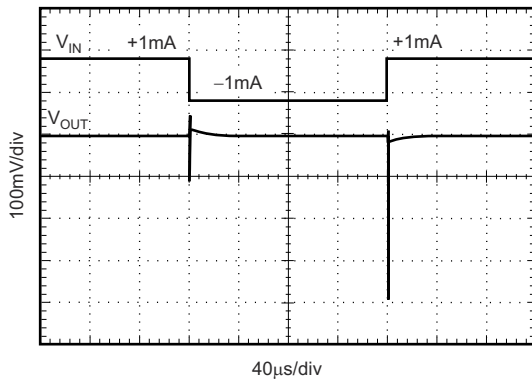


图 6-17. 负载瞬态  $C_L = 0\text{pF}$ 、 $\pm 1\text{mA}$  输出脉冲

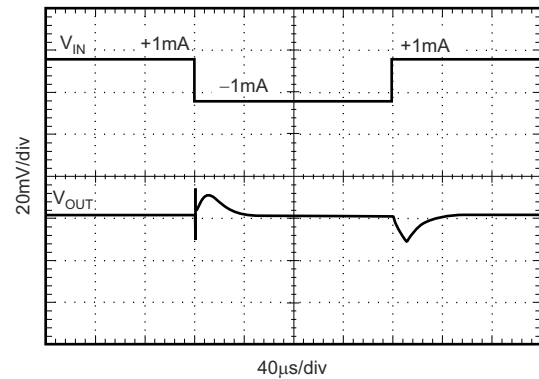


图 6-18. 负载瞬态  $C_L = 1\ \mu\text{F}$ 、 $\pm 1\text{mA}$  输出脉冲

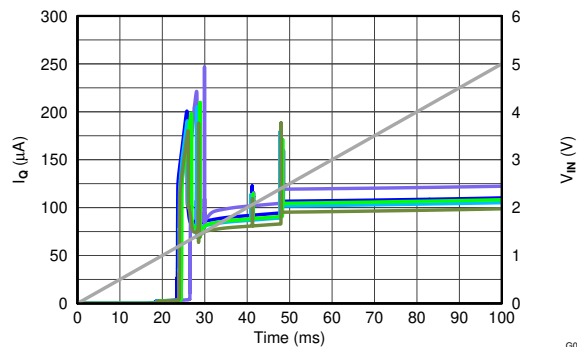


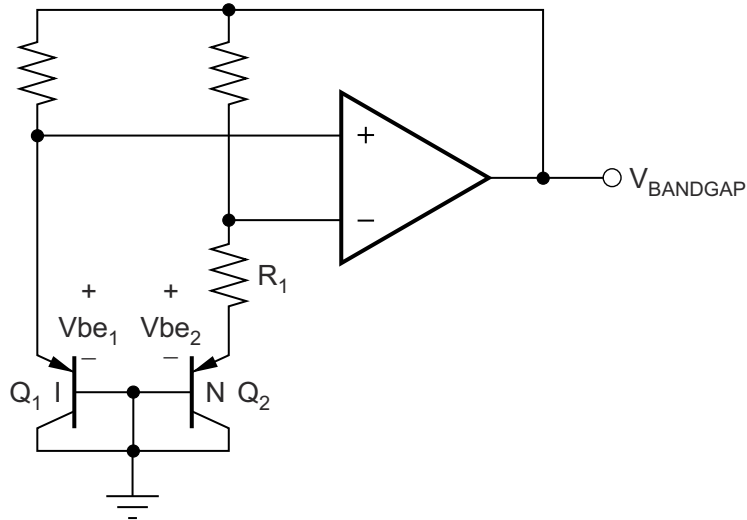
图 6-19. REF3125 启动

## 7 详细说明

### 7.1 概述

REF31xx 系列是串联、CMOS、精度带隙电压基准。基础带隙拓扑如 节 7.2 所示。晶体管  $Q_1$  和  $Q_2$  被偏置，使  $Q_1$  的电流密度大于  $Q_2$  的电流密度。两个基极发射极电压之差 ( $V_{be1} - V_{be2}$ ) 具有正温度系数，并被迫通过电阻  $R_1$ 。此电压被放大并被添加到具有负温度系数的  $Q_2$  的基极发射极电压。由此产生的输出电压实际上与温度无关。带隙电压的弯曲 (如图 6-3 所示) 是  $Q_2$  基极发射极电压的轻微非线性温度系数所致。

### 7.2 功能方框图



### 7.3 特性说明

#### 7.3.1 电源电压

REF31xx 基准系列具有超低压降。除 REF3112 (它需要的最低电源电压为 1.8V) 外，在无负载情况下，其余型号仅需比输出电压高出 5mV 的电源即可正常运行。节 6.6 中提供了有负载条件下的典型压降电压与负载关系图。

REF31xx 具有低静态电流，在温度和电压发生变化时极为稳定。室温下的典型静态电流为  $100 \mu A$ ，整个温度范围内的最大静态电流仅为  $135 \mu A$ 。静态电流在整个电源电压范围内的变化通常小于  $2 \mu A$ ，如图 7-1 所示。

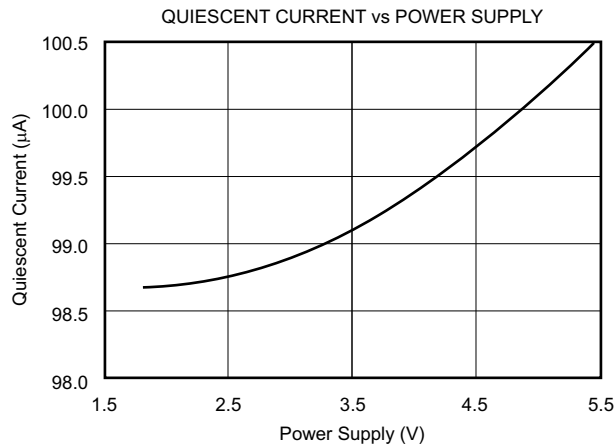


图 7-1. 电源电流与电源电压间的关系

低于指定电平的电源电压会导致 REF31xx 瞬间消耗高于典型静态电流的电流。可以通过使用具有快速上升沿和低输出阻抗的电源来防止发生此种情况。

### 7.3.2 热磁滞

REF31xx 的热磁滞定义为器件在 25°C 下工作，在指定温度范围内循环并返回到 25°C 后输出电压的变化。热磁滞可表示为：

$$V_{\text{HYST}} = \left( \frac{\text{abs}|V_{\text{PRE}} - V_{\text{POST}}|}{V_{\text{NOM}}} \right) \times 10^6 (\text{ppm}) \quad (1)$$

其中：

$V_{\text{HYST}}$  = 热磁滞。

$V_{\text{PRE}}$  = 在 25°C 预热循环时测得的输出电压。

$V_{\text{POST}}$  = 器件在 -40°C 至 +125°C 指定温度范围内循环并返回 +25°C 后测得的输出电压。

### 7.3.3 温漂

REF31xx 可显示最小漂移误差，这是指温度变化时输出电压的变化。使用 *逻辑框* 方法计算温漂，如 [方程式 2](#) 中所述：

$$\text{Drift} = \left( \frac{V_{\text{OUTMAX}} - V_{\text{OUTMIN}}}{V_{\text{OUT}} \times \text{Temperature Range}} \right) \times 10^6 (\text{ppm}) \quad (2)$$

REF31xx 在 0°C 至 70°C (许多应用使用的主要温度范围) 时，典型温漂系数为 5ppm。对于 -40°C 至 +125°C 的工业温度范围，REF31xx 系列漂移将增至 10ppm 的典型值。

### 7.3.4 噪声性能

从 0.1Hz 到 10Hz 的典型电压噪声如 [图 7-2](#) 所示。REF31xx 的噪声电压随输出电压和工作温度的增加而增加。可以使用额外的滤波来改进输出噪声水平，但要注意确保输出阻抗不会降低交流性能。

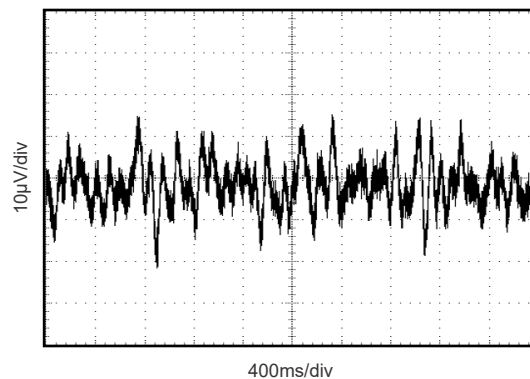


图 7-2. 0.1Hz 至 10Hz 噪声

### 7.3.5 长期稳定性

长期稳定性是指基准输出电压在几个月或几年内的输出电压变化。如长期稳定性曲线所示，此效应随时间而减小。REF31xx 在 0 到 1000 小时内的典型漂移值为 70ppm。此参数通过在 1000 小时期限内定期测量 30 个器件来表征。

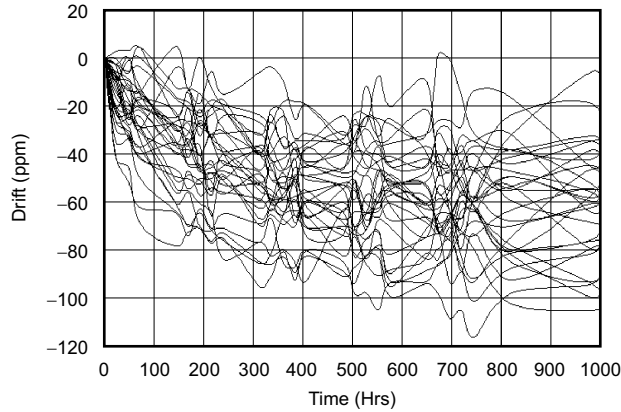


图 7-3. REF3112 长期稳定性

### 7.3.6 负载调整率

负载调整是指负载电流变化导致的输出电压变化。REF31xx 的负载调整使用图 7-4 所示的强制触点和感测触点进行测量。强制线和感测线会降低触点和引线电阻的影响，从而准确测量仅由 REF31xx 产生的负载调整。对于需要改进负载调整的应用，必须使用强制线和感测线。

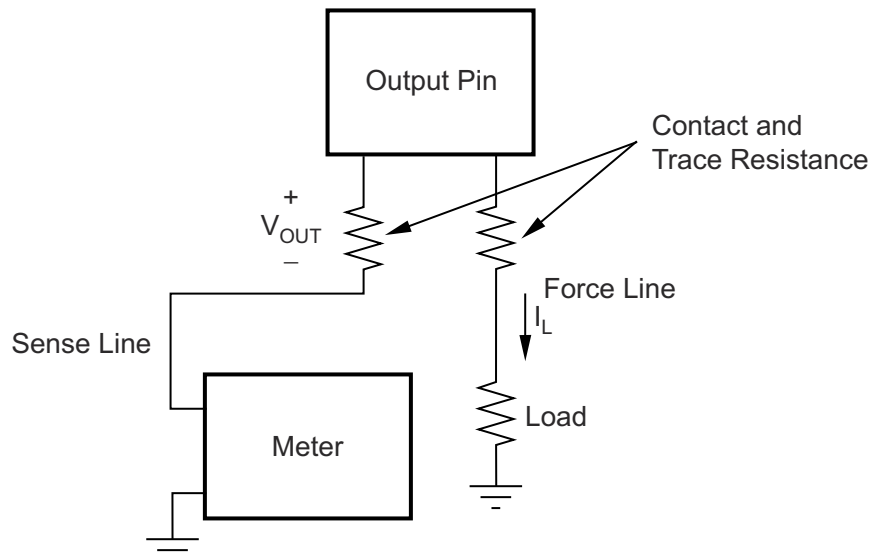


图 7-4. REF31xx 的准确负载调节

## 7.4 器件功能模式

### 7.4.1 负基准电压

对于需要负和正基准电压的应用，可使用 REF31xx 和 OPA703 通过  $\pm 5V$  电源提供双电源基准。图 7-5 展示了用于提供  $\pm 2.5V$  基准电源电压的 REF3125。REF31xx 的低漂移性能弥补了 OPA703 的低偏移电压和低漂移，从而为分离电源应用提供精确的解决方案。

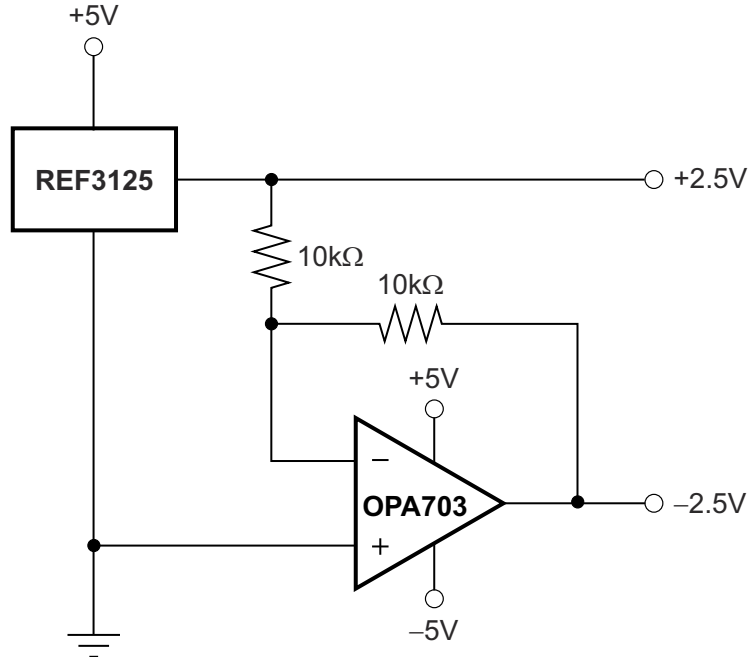


图 7-5. REF3125 与 OPA703 结合使用可产生正向和负向基准电压

#### 7.4.2 数据采集

数据采集系统通常需要稳定的电压基准以保持精确性。REF31xx 系列具有稳定且广泛的电压，适于大部分微控制器和数据转换器。图 7-6、图 7-7 和图 7-8 展示了基本数据采集系统。

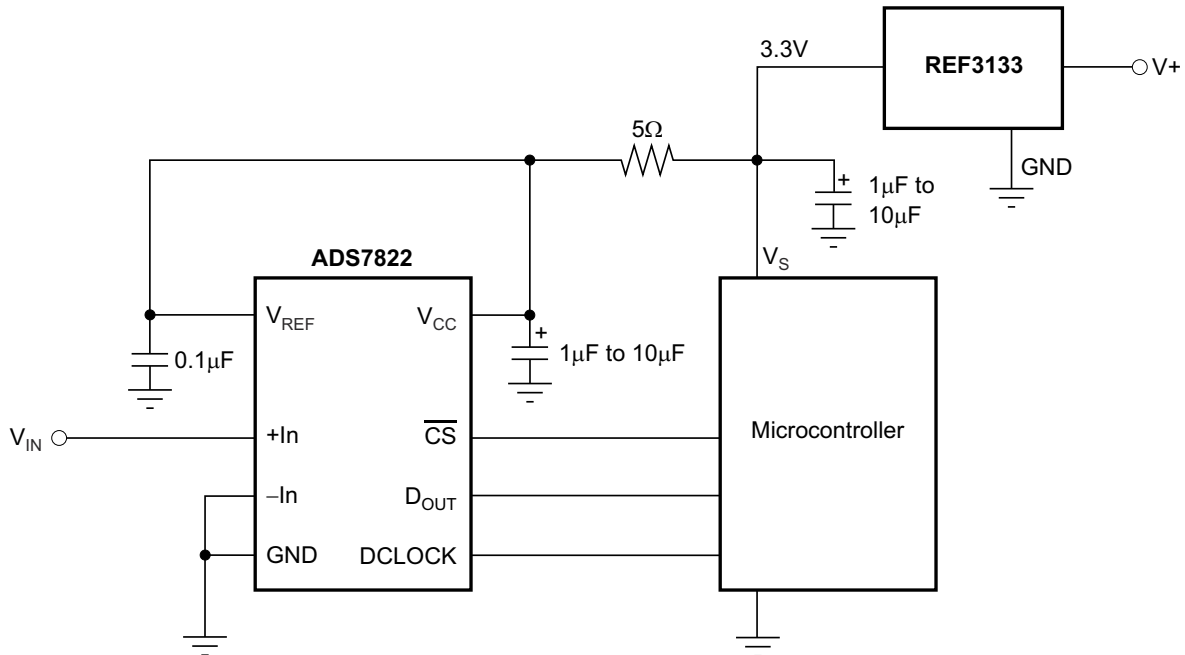


图 7-6. 基本数据采集系统 1

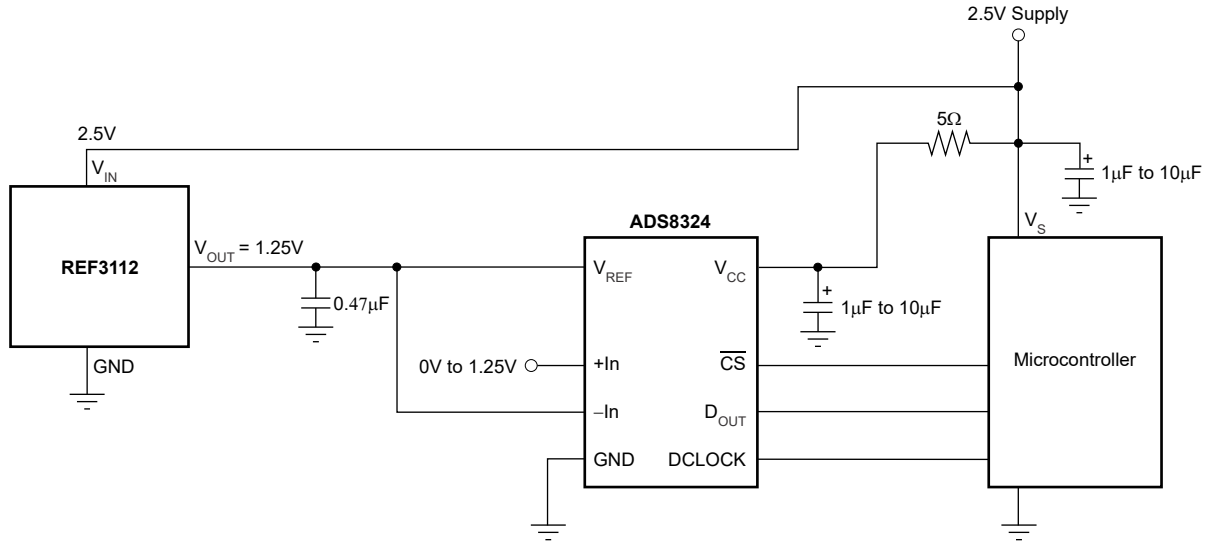


图 7-7. 基本数据采集系统 2

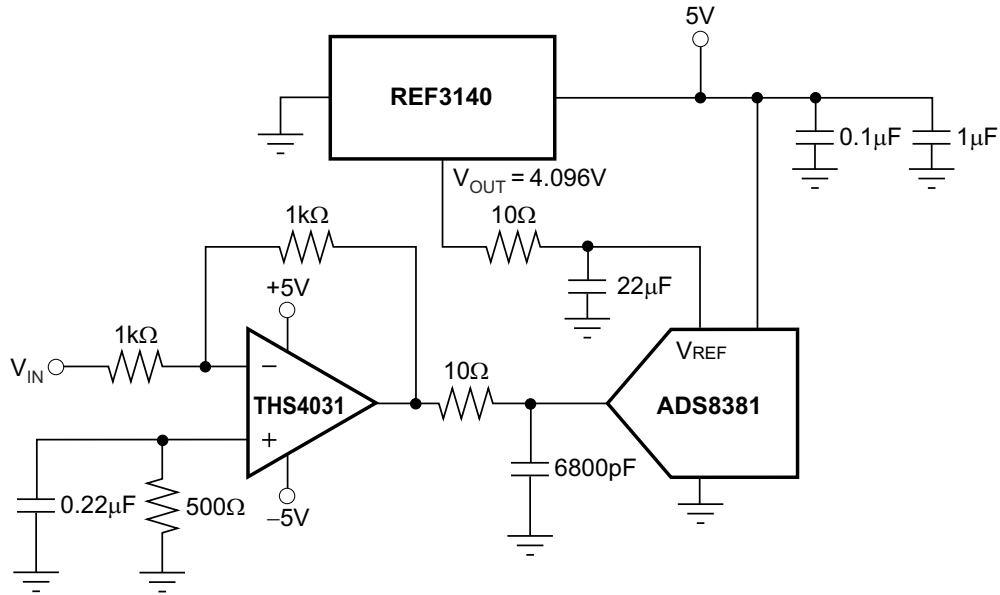


图 7-8. REF3140 为驱动 ADS8381 提供精确基准

## 8 应用和实施

### 备注

以下应用部分中的信息不属于 TI 器件规格的范围，TI 不担保其准确性和完整性。TI 的客户应负责确定器件是否适用于其应用。客户应验证并测试其设计，以确保系统功能。

### 8.1 应用信息

REF31xx 不需要负载电容器，与任何电容负载一起工作时都能保持稳定。图 8-1 展示了 REF31xx 运行所需的典型连接。TI 建议使用  $0.47\ \mu\text{F}$  的电源旁路电容器。

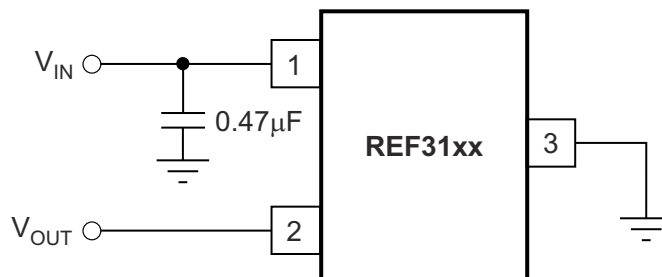


图 8-1. 运行 REF31xx 的典型连接

### 8.2 典型应用

图 8-2 展示了低功耗基准和调节电路。此电路会对单电源低功耗 16 位  $\Delta\Sigma$  ADC 适当输入范围内的双极输入电压进行衰减和电平转换，如 MSP430™ 中的 ADC 或其他类似单电源 ADC。精密基准电路用于对输入信号进行电平转换、提供 ADC 基准电压，并为低功耗模拟电路产生经过良好调节的电源电压。低功耗、零漂移的运算放大器电路用于对输入信号进行衰减和电平转换。

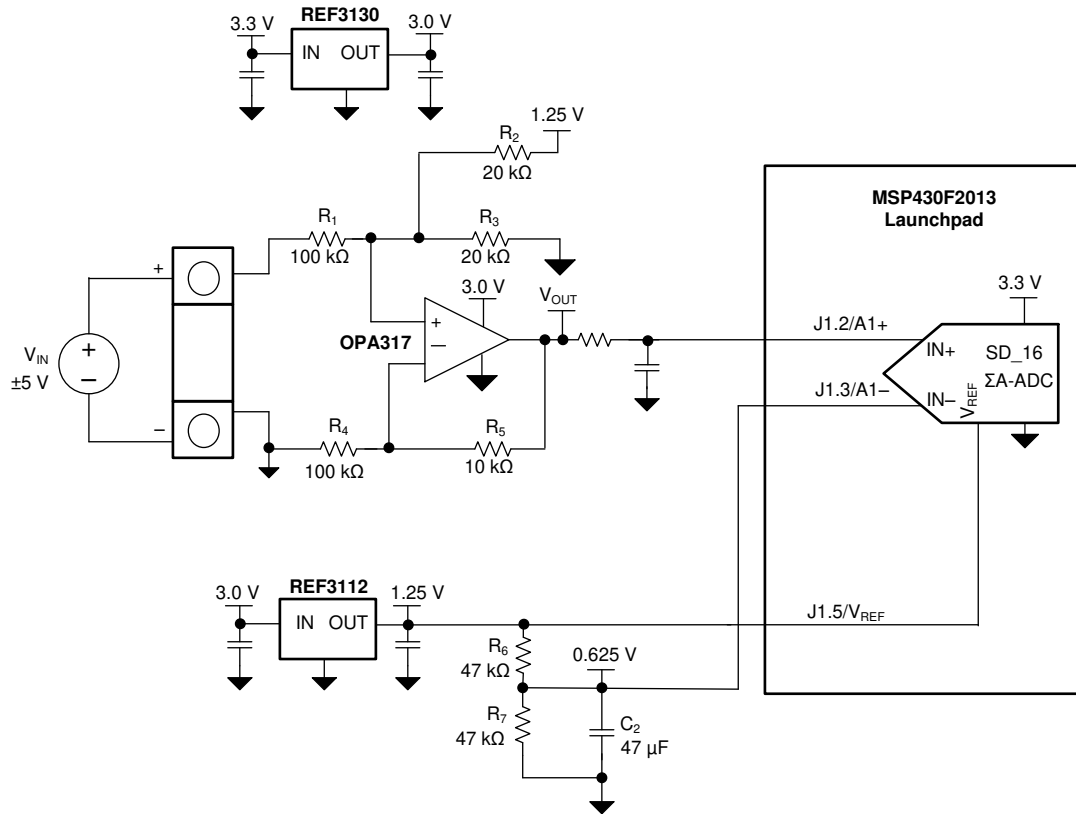


图 8-2. 适用于低功耗 ADC 的低功耗基准和双极电压调节电路

### 8.2.1 设计要求

- 电源电压：3.3V
- 最大输入电压：±6V
- 指定输入电压：±5V
- ADC 基准电压：1.25V

此设计的目标是将 ±5V 双极输入电压准确调节到电压中，此电压适用于由具有 1.25V 基准电压  $V_{REF}$  且输入电压范围为  $V_{REF}/2$  的低电压 ADC 转换。电路性能应在至少 ±6V 的更宽输入范围内降低，从而更易于免受过压条件的影响。

### 8.2.2 详细设计过程

图 8-2 提供了此设计的简单原理图，其中展示了 MSP430 ADC 输入和完整的输入调节电路。ADC 针对双极测量进行配置，此测量中的最终转换结果是正负 ADC 输入电压之间的差分电压。双极 GND 基准输入信号必须进行电平转换，并通过运算放大器进行衰减，这样输出将偏置为  $V_{REF}/2$ ，并且其差分电压在 ADC 的  $\pm V_{REF}/2$  输入范围内。

### 8.2.3 应用曲线

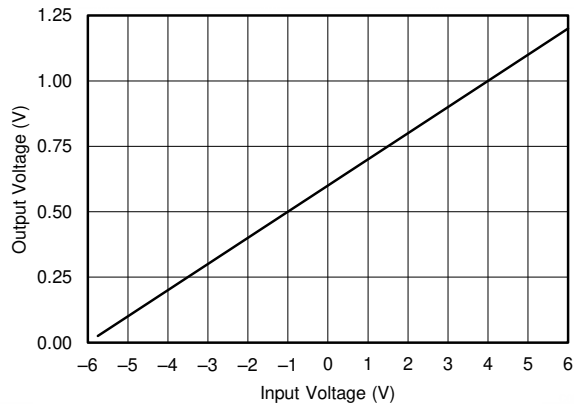


图 8-3. OPA317 输出电压与输入电压之间的关系

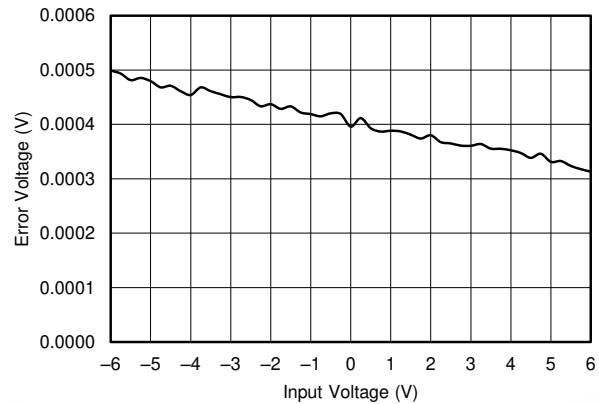


图 8-4. OPA317 输出电压误差与输入电压之间的关系

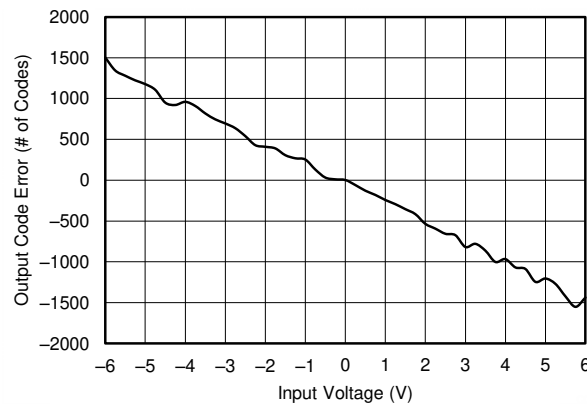


图 8-5. 输出代码误差与输入电压之间的关系

## 8.3 电源相关建议

REF31xx 基准系列具有超低压降。除 REF3112 (它需要的最低电源电压为 1.8V) 外，在无负载情况下，其余型号仅需比输出电压高出 5mV 的电源即可正常运行。对于负载条件，首页图展示了典型压降电压与负载之间的关系 (压降电压与负载电流间的关系)。TI 建议使用容值大于 0.47  $\mu$ F 的电源旁路电容器。

## 8.4 布局

### 8.4.1 布局指南

图 8-6 展示了使用 REF31xx 的印刷电路板 (PCB) 布局示例。一些重要事项有：

- 在 REF31xx 的  $V_{IN}$  下连接低 ESR、0.47  $\mu$ F 陶瓷旁路电容器
- 按照器件规格对系统中的其他活动器件进行解耦
- 使用实心接地平面有助于散热和降低电磁干扰 (EMI) 噪声拾取
- 外部元件应尽量靠近器件放置。此配置可防止产生寄生误差 (如塞贝克效应)
- 最大限度地降低 INA 和 ADC 的基准连接与偏置连接之间的迹线长度以降低噪声拾取
- 敏感的模拟布线不能与数字布线平行。尽可能避免数字迹线与模拟迹线交叉，仅在必要时以垂直交叉方式布线。

### 8.4.2 布局示例

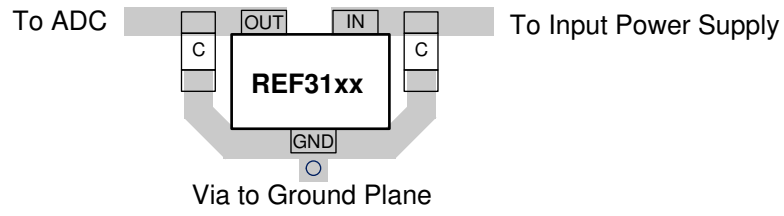


图 8-6. 布局示例

## 9 器件和文档支持

### 9.1 器件支持

如需器件支持，请参阅以下文档：

德州仪器 (TI)，[MSP430 MSP 16 位和 32 位微控制器](#)

### 9.2 接收文档更新通知

要接收文档更新通知，请导航至 [ti.com](#) 上的器件产品文件夹。点击 [通知](#) 进行注册，即可每周接收产品信息更改摘要。有关更改的详细信息，请查看任何已修订文档中包含的修订历史记录。

### 9.3 支持资源

[TI E2E™ 中文支持论坛](#) 是工程师的重要参考资料，可直接从专家处获得快速、经过验证的解答和设计帮助。搜索现有解答或提出自己的问题，获得所需的快速设计帮助。

链接的内容由各个贡献者“按原样”提供。这些内容并不构成 TI 技术规范，并且不一定反映 TI 的观点；请参阅 TI 的 [使用条款](#)。

### 9.4 商标

MSP430™ and TI E2E™ are trademarks of Texas Instruments.

所有商标均为其各自所有者的财产。

### 9.5 静电放电警告



静电放电 (ESD) 会损坏这个集成电路。德州仪器 (TI) 建议通过适当的预防措施处理所有集成电路。如果不遵守正确的处理和安装程序，可能会损坏集成电路。

ESD 的损坏小至导致微小的性能降级，大至整个器件故障。精密的集成电路可能更容易受到损坏，这是因为非常细微的参数更改都可能会导致器件与其发布的规格不相符。

### 9.6 术语表

[TI 术语表](#) 本术语表列出并解释了术语、首字母缩略词和定义。

## 10 修订历史记录

注：以前版本的页码可能与当前版本的页码不同

Changes from Revision D (January 2013) to Revision E (April 2026)	Page
• 更新了整个文档中的表格、图和交叉参考的编号格式.....	1
• 将 REF3112、REF3120、REF3125、REF3130、REF3133 和 REF3140 器件移至 TI.com 上的 REF31 产品文件夹，并更新了数据表标题.....	1
• 将 <a href="#">器件信息</a> 表更改为 <a href="#">封装信息</a> .....	1
• 更新了旁路电容器要求，使其在本数据表中保持一致。.....	18

Changes from Revision C (February 2006) to Revision D (January 2013)	Page
• 添加了 <a href="#">器件信息表</a> 、 <a href="#">热性能信息表</a> 、 <a href="#">特性说明</a> 部分、 <a href="#">器件功能模式</a> 、 <a href="#">应用和实施</a> 部分、 <a href="#">电源相关建议</a> 部分、 <a href="#">布局</a> 部分、 <a href="#">器件和文档支持</a> 部分，以及 <a href="#">机械</a> 、 <a href="#">封装和可订购信息</a> 部分。.....	1
• 删除了 <a href="#">订购信息表</a> .....	1
• 将 SOT23-3 表面贴装热阻数据从 <a href="#">电气特性表</a> 中移动并更新到 <a href="#">热性能信息表</a> 中.....	5
• 删除了 <a href="#">电气特性表</a> 中的粗体文字，并在测试条件列中确定了在额定温度范围 $T_A = -40^{\circ}\text{C}$ 至 $+125^{\circ}\text{C}$ 范围内适用的限值.....	5

---

• 添加了图 6-19 .....	8
-------------------	---

---

## 11 机械、封装和可订购信息

以下页面包含机械、封装和可订购信息。这些信息是指定器件可用的最新数据。数据如有变更，恕不另行通知，且不会对此文档进行修订。有关此数据表的浏览器版本，请查阅左侧的导航栏。

**PACKAGING INFORMATION**

Orderable part number	Status (1)	Material type (2)	Package   Pins	Package qty   Carrier	RoHS (3)	Lead finish/ Ball material (4)	MSL rating/ Peak reflow (5)	Op temp (°C)	Part marking (6)
<a href="#">REF3112AIDBZR</a>	Active	Production	null (null)	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAUAG	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R31A
REF3112AIDBZR.B	Active	Production	SOT-23 (DBZ)   3	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAUAG	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R31A
<a href="#">REF3112AIDBZT</a>	Active	Production	null (null)	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAUAG	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R31A
REF3112AIDBZT.B	Active	Production	SOT-23 (DBZ)   3	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAUAG	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R31A
<a href="#">REF3120AIDBZR</a>	Active	Production	null (null)	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAUAG	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R31B
REF3120AIDBZR.B	Active	Production	SOT-23 (DBZ)   3	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAUAG	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R31B
<a href="#">REF3120AIDBZT</a>	Active	Production	null (null)	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAUAG	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R31B
REF3120AIDBZT.B	Active	Production	SOT-23 (DBZ)   3	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAUAG	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R31B
<a href="#">REF3125AIDBZR</a>	Active	Production	null (null)	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAUAG	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R31C
REF3125AIDBZR.B	Active	Production	SOT-23 (DBZ)   3	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAUAG	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R31C
<a href="#">REF3125AIDBZT</a>	Active	Production	null (null)	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAUAG	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R31C
REF3125AIDBZT.B	Active	Production	SOT-23 (DBZ)   3	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAUAG	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R31C
<a href="#">REF3130AIDBZR</a>	Active	Production	null (null)	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAUAG	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R31E
REF3130AIDBZR.B	Active	Production	SOT-23 (DBZ)   3	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAUAG	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R31E
<a href="#">REF3130AIDBZT</a>	Active	Production	null (null)	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAUAG	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R31E
REF3130AIDBZT.B	Active	Production	SOT-23 (DBZ)   3	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAUAG	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R31E
<a href="#">REF3133AIDBZR</a>	Active	Production	null (null)	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAUAG	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R31F
REF3133AIDBZR.B	Active	Production	SOT-23 (DBZ)   3	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAUAG	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R31F
<a href="#">REF3133AIDBZT</a>	Active	Production	null (null)	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAUAG	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R31F
REF3133AIDBZT.B	Active	Production	SOT-23 (DBZ)   3	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAUAG	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R31F
<a href="#">REF3140AIDBZR</a>	Active	Production	null (null)	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAUAG	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R31D
REF3140AIDBZR.B	Active	Production	SOT-23 (DBZ)   3	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAUAG	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R31D
<a href="#">REF3140AIDBZT</a>	Active	Production	null (null)	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAUAG	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R31D
REF3140AIDBZT.B	Active	Production	SOT-23 (DBZ)   3	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAUAG	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	R31D

(1) **Status:** For more details on status, see our [product life cycle](#).

(2) **Material type:** When designated, preproduction parts are prototypes/experimental devices, and are not yet approved or released for full production. Testing and final process, including without limitation quality assurance, reliability performance testing, and/or process qualification, may not yet be complete, and this item is subject to further changes or possible discontinuation. If available for ordering, purchases will be subject to an additional waiver at checkout, and are intended for early internal evaluation purposes only. These items are sold without warranties of any kind.

(3) **RoHS values:** Yes, No, RoHS Exempt. See the [TI RoHS Statement](#) for additional information and value definition.

(4) **Lead finish/Ball material:** Parts may have multiple material finish options. Finish options are separated by a vertical ruled line. Lead finish/Ball material values may wrap to two lines if the finish value exceeds the maximum column width.

(5) **MSL rating/Peak reflow:** The moisture sensitivity level ratings and peak solder (reflow) temperatures. In the event that a part has multiple moisture sensitivity ratings, only the lowest level per JEDEC standards is shown. Refer to the shipping label for the actual reflow temperature that will be used to mount the part to the printed circuit board.

(6) **Part marking:** There may be an additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category of the part.

Multiple part markings will be inside parentheses. Only one part marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a part. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire part marking for that device.

**Important Information and Disclaimer:**The information provided on this page represents TI's knowledge and belief as of the date that it is provided. TI bases its knowledge and belief on information provided by third parties, and makes no representation or warranty as to the accuracy of such information. Efforts are underway to better integrate information from third parties. TI has taken and continues to take reasonable steps to provide representative and accurate information but may not have conducted destructive testing or chemical analysis on incoming materials and chemicals. TI and TI suppliers consider certain information to be proprietary, and thus CAS numbers and other limited information may not be available for release.

In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

**OTHER QUALIFIED VERSIONS OF REF31 :**

- Automotive : [REF31-Q1](#)

NOTE: Qualified Version Definitions:

- Automotive - Q100 devices qualified for high-reliability automotive applications targeting zero defects

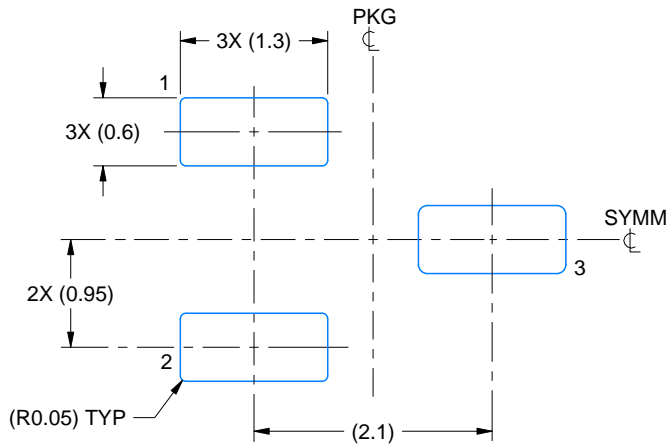


# EXAMPLE BOARD LAYOUT

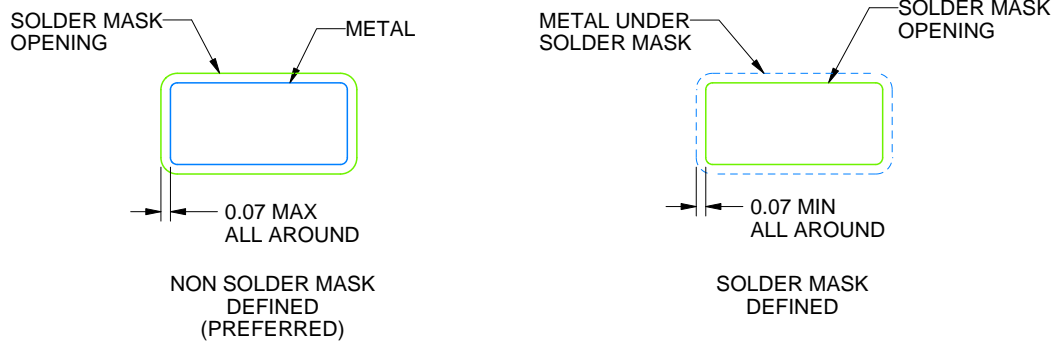
DBZ0003A

SOT-23 - 1.12 mm max height

SMALL OUTLINE TRANSISTOR



LAND PATTERN EXAMPLE  
SCALE:15X



SOLDER MASK DETAILS

4214838/F 08/2024

NOTES: (continued)

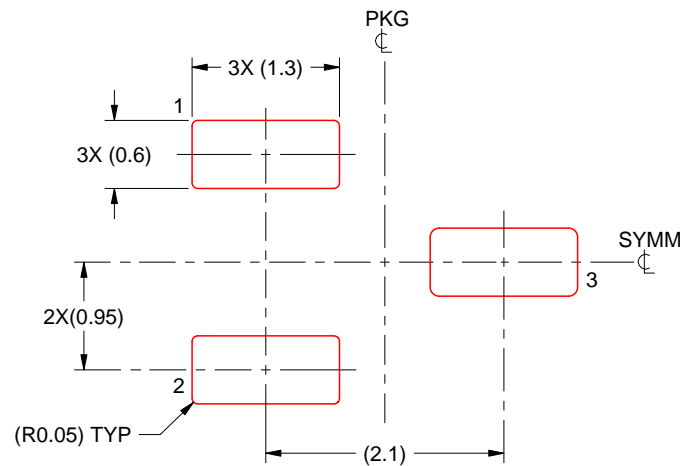
- 5. Publication IPC-7351 may have alternate designs.
- 6. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.

# EXAMPLE STENCIL DESIGN

DBZ0003A

SOT-23 - 1.12 mm max height

SMALL OUTLINE TRANSISTOR



SOLDER PASTE EXAMPLE  
BASED ON 0.125 THICK STENCIL  
SCALE:15X

4214838/F 08/2024

NOTES: (continued)

7. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.
8. Board assembly site may have different recommendations for stencil design.

## 重要通知和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、与某特定用途的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他安全、安保法规或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。对于因您对这些资源的使用而对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，您将全额赔偿，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 销售条款](#)、[TI 通用质量指南](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款或 TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。除非德州仪器 (TI) 明确将某产品指定为定制产品或客户特定产品，否则其产品均为按确定价格收入目录的标准通用器件。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

版权所有 © 2026，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月